

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-84056

(P2002-84056A)

(43)公開日 平成14年3月22日(2002.3.22)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 05 K 3/00		H 05 K 3/00	R 5 E 0 8 2
H 01 G 4/30	3 1 1	H 01 G 4/30	3 1 1 D 5 E 3 4 3
H 05 K 3/20		H 05 K 3/20	B 5 E 3 4 6
3/38		3/38	B
3/46		3/46	H

審査請求 未請求 請求項の数16 O.L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2000-274293(P2000-274293)

(22)出願日 平成12年9月11日(2000.9.11)

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡市天神二丁目26番10号

(72)発明者 馬場 彰

京都府長岡市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(74)代理人 100085143

弁理士 小柴 雅昭

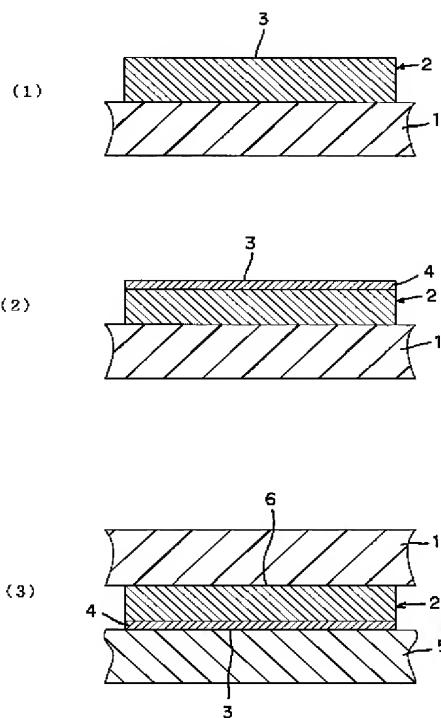
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 セラミック電子部品およびその製造方法ならびに積層型セラミック電子部品およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 セラミック電子部品において、導体膜を金属箔によって形成しながら、この金属箔とセラミック部分との間において高い接合強度が得られるようとする。

【解決手段】 キャリアフィルム1上に形成された金属箔2の表面3を酸化して酸化膜4を形成した後、金属箔2をセラミックグリーンシート5に転写する。金属箔2は、酸化膜4が形成された表面3においてセラミックグリーンシート5と接触する。この状態で、還元性雰囲気中での焼成工程を実施したとき、セラミックグリーンシート5によって与えられたセラミック層と金属箔2とが強く接合する状態が得られる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 キャリアフィルムによって裏打ちされた金属箔を用意する工程と、

前記キャリアフィルムによって裏打ちされた前記金属箔の外側に向く表面を酸化する工程と、

前記金属箔の酸化された前記表面を生のセラミック成形体に対向させた状態で、前記キャリアフィルムから前記生のセラミック成形体上に、前記金属箔を転写する工程と、

前記金属箔が転写された前記生のセラミック成形体を還元性雰囲気中で焼成する工程とを備える、セラミック電子部品の製造方法。

【請求項2】 前記金属箔は、銀、パラジウム、銅、ニッケル、モリブデン、タンクスチンおよび錫から選ばれた少なくとも1種を含む、請求項1に記載のセラミック電子部品の製造方法。

【請求項3】 前記キャリアフィルムによって裏打ちされた金属箔を用意する工程は、前記キャリアフィルム上に前記金属箔をめっきによって形成する工程を備える、請求項1または2に記載のセラミック電子部品の製造方法。

【請求項4】 前記金属箔の表面を酸化する工程は、調整された雰囲気中で前記金属箔を熱処理する工程を備える、請求項1ないし3のいずれかに記載のセラミック電子部品の製造方法。

【請求項5】 前記金属箔の表面を酸化する工程において、前記金属箔の表面を酸化して得られる酸化膜の厚みは、0.01～30μmの範囲に選ばれる、請求項1ないし4のいずれかに記載のセラミック電子部品の製造方法。

【請求項6】 前記生のセラミック成形体は、ガラス成分を含む、請求項1ないし5のいずれかに記載のセラミック電子部品の製造方法。

【請求項7】 前記金属箔を転写する工程よりも前に、前記キャリアフィルムによって裏打ちされた前記金属箔をエッチングによってパターニングする工程をさらに備える、請求項1ないし6のいずれかに記載のセラミック電子部品の製造方法。

【請求項8】 請求項1ないし7のいずれかに記載の製造方法によって得られた、セラミック電子部品。

【請求項9】 キャリアフィルムによって裏打ちされた金属箔を用意する工程と、

前記キャリアフィルムによって裏打ちされた前記金属箔の外側に向く第1の表面を酸化する工程と、

前記第1の表面をセラミックグリーンシートに対向させた状態で、前記キャリアフィルムから前記セラミックグリーンシート上に、前記金属箔を転写する工程と、

前記セラミックグリーンシート上に転写された前記金属箔の外側に向く第2の表面を酸化する工程と、

複数の前記セラミックグリーンシートを積層して生の積

層体を作製する工程と、

前記生の積層体を還元性雰囲気中で焼成する工程とを備える、積層型セラミック電子部品の製造方法。

【請求項10】 前記金属箔は、銀、パラジウム、銅、ニッケル、モリブデン、タンクスチンおよび錫から選ばれた少なくとも1種を含む、請求項9に記載の積層型セラミック電子部品の製造方法。

【請求項11】 前記キャリアフィルムによって裏打ちされた金属箔を用意する工程は、前記キャリアフィルム上に前記金属箔をめっきによって形成する工程を備える、請求項9または10に記載の積層型セラミック電子部品の製造方法。

【請求項12】 前記金属箔の第1および第2の表面を酸化する各工程は、調整された雰囲気中で前記金属箔を熱処理する工程を備える、請求項9ないし11のいずれかに記載の積層型セラミック電子部品の製造方法。

【請求項13】 前記金属箔の第1および第2の表面を酸化する各工程において、前記金属箔の第1および第2の表面を酸化してそれぞれ得られる第1および第2の酸化膜の各厚みは、0.01～30μmの範囲に選ばれる、請求項9ないし12のいずれかに記載の積層型セラミック電子部品の製造方法。

【請求項14】 前記セラミックグリーンシートは、ガラス成分を含む、請求項9ないし13のいずれかに記載の積層型セラミック電子部品の製造方法。

【請求項15】 前記金属箔を転写する工程よりも前に、前記キャリアフィルムによって裏打ちされた前記金属箔をエッチングによってパターニングする工程をさらに備える、請求項9ないし14のいずれかに記載の積層型セラミック電子部品の製造方法。

【請求項16】 請求項9ないし15のいずれかに記載の製造方法によって得られた、積層型セラミック電子部品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、セラミック電子部品の製造方法およびこの製造方法によって得られたセラミック電子部品、ならびに積層型セラミック電子部品の製造方法およびこの製造方法によって得られた積層型

40 セラミック電子部品に関するもので、特に、セラミック電子部品または積層型セラミック電子部品におけるセラミック部分と導体膜との接着力を高めるための改良に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】たとえば、多層セラミック基板のような積層型セラミック電子部品を製造する場合、セラミックグリーンシート上に導体膜を形成する工程が実施される。このような導体膜の形成にあたっては、典型的には、導電性ペーストを用いる方法、または金属箔を用いる方法が採用されている。

【0003】しかしながら、これら2つの方法は、それぞれ、利点を有するものの、いずれも、解決されるべき課題を有している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】導電性ペーストを用いる方法によれば、導電性ペーストおよびセラミックグリーンシートの各々に含まれるガラス成分が、焼成工程において、セラミックグリーンシート中のセラミック粒子の間および導電性ペースト中の金属粒子の間にそれぞれ濡れ広がり、アンカー構造を形成して、導電性ペーストによって与えられた導体膜をセラミックグリーンシートによって与えられたセラミック層に対して強固に接合させることができる。

【0005】しかしながら、導電性ペーストによって形成した導体膜は、焼成後において、完全に緻密な組織を与えるものではない。なぜなら、導電性ペーストに含まれていた有機成分が焼失した分の体積が空洞となり、この空洞は、金属粒子の焼結によっても完全には埋められないからである。そのため、近年、導体膜の薄層化や焼成温度の低温化が求められる中で、導体膜の信頼性を確保することができ難くなりつつある。

【0006】他方、金属箔を用いる方法によれば、焼成前から緻密な構造を有しているため、これによって形成された導体膜の薄層化が容易である。また、導体膜の表面は、導電性ペーストによる導体膜よりも平滑にすることができる。ミリ波以上の高周波では、表面粗さや内部欠陥による信号の散乱が支配的になるため、この点においても、金属箔は有利である。

【0007】さらに、金属箔を用いる場合、そのパターニングのために、代表的にはエッチングが適用されるが、このようなエッチングによるパターニングによれば、前述した導電性ペーストのスクリーン印刷を適用した場合に比べて、微小なパターンを容易に作製することができる。

【0008】なお、金属箔の形成方法としては、キャリアフィルム上にめっきによって金属箔を形成する方法やスパッタリングなどの薄膜プロセスによって金属箔を形成する方法があるが、製造コストの面から、主として、めっきによる方法が工業的に利用されている。

【0009】しかしながら、金属箔によって導体膜を形成する方法には、導体膜とセラミックとの間での接合強度が低いという問題がある。

【0010】この接合強度に関して、一般に、導体膜とセラミックとの接合には、ガラス成分が大きな役割を果たしている。前述した導電性ペーストを用いる方法では、ガラス成分がセラミック粒子間および金属粒子間に濡れ広がり、アンカー構造を形成して、両者を強固に接合するのである。また、酸化物は、ガラスとの濡れ性を向上させるとともに、ガラスとの化学結合によって接合強度を高めるように作用する。そのため、導電性ペース

トには、ガラスフリットに加えて、酸化物が添加されることがある。

【0011】しかしながら、前述したようにめっきによって金属箔を形成しようとするときには、このようなめっきによって酸化物を析出させることは極めて困難であり、また、めっきによって得られた導体膜は緻密であるため、ガラス成分が浸透し得る空間を有していない。

【0012】このようなことから、金属箔による導体膜とセラミックとの接合強度を高めることは、それほど容易ではない。

【0013】なお、上述の説明は、多層セラミック基板のような積層型セラミック電子部品について行なったが、同様の問題は、セラミック素体上に導体膜が形成された構造を有する、積層型セラミック電子部品以外のセラミック電子部品においても遭遇する。

【0014】そこで、この発明の目的は、上述したような問題を解決し得る、セラミック電子部品および積層型セラミック電子部品の各製造方法ならびにこれら製造方法によって得られたセラミック電子部品および積層型セラミック電子部品を提供しようとするることである。

【0015】

【課題を解決するための手段】この発明は、まず、セラミック電子部品の製造方法に向けられる。このセラミック電子部品の製造方法は、上述した技術的課題を解決するため、キャリアフィルムによって裏打ちされた金属箔を用意する工程と、キャリアフィルムによって裏打ちされた金属箔の外側に向く表面を酸化する工程と、金属箔の酸化された表面を生のセラミック成形体に対向させた状態で、キャリアフィルムから生のセラミック成形体上に、金属箔を転写する工程と、金属箔が転写された生のセラミック成形体を還元性雰囲気中で焼成する工程とを備えることを特徴としている。

【0016】この発明は、また、積層型セラミック電子部品の製造方法にも向けられる。この積層型セラミック電子部品の製造方法は、上述した技術的課題を解決するため、キャリアフィルムによって裏打ちされた金属箔を用意する工程と、キャリアフィルムによって裏打ちされた金属箔の外側に向く第1の表面を酸化する工程と、第1の表面をセラミックグリーンシートに対向させた状態で、キャリアフィルムからセラミックグリーンシート上に、金属箔を転写する工程と、セラミックグリーンシート上に転写された金属箔の外側に向く第2の表面を酸化する工程と、複数のセラミックグリーンシートを積層して生の積層体を作製する工程と、生の積層体を還元性雰囲気中で焼成する工程とを備えることを特徴としている。

【0017】このようなセラミック電子部品または積層型セラミック電子部品の製造方法において、金属箔は、銀、パラジウム、銅、ニッケル、モリブデン、タンゲステンおよび錫から選ばれた少なくとも1種を含むことが

好みしい。

【0018】また、キャリアフィルムによって裏打ちされた金属箔を用意するにあたっては、キャリアフィルム上に金属箔をめっきによって形成することが好みしい。

【0019】金属箔の表面を酸化するにあたっては、調整された雰囲気中で金属箔を熱処理するようにすることが好みしい。

【0020】金属箔の表面を酸化したとき、金属箔の表面に酸化膜が形成されるが、この酸化膜の厚みは、0.01～30μmの範囲に選ばれることが好みしい。

【0021】また、生のセラミック積層体またはセラミックグリーンシートは、ガラス成分を含んでいることが好みしい。

【0022】また、金属箔を転写する工程より前に、キャリアフィルムによって裏打ちされた金属箔をエッチングによってパターニングする工程をさらに備えていることが好みしい。

【0023】この発明は、また、上述したような製造方法によって得られたセラミック電子部品または積層型セラミック電子部品にも向けられる。

#### 【0024】

【発明の実施の形態】図1および図2は、この発明の一実施形態による積層型セラミック電子部品の製造方法に含まれる典型的な工程を順次示す断面図である。

【0025】まず、図1(1)に示すように、キャリアフィルム1によって裏打ちされた金属箔2が用意される。

【0026】上述したキャリアフィルム1の材質としては、可撓性を有し、たとえば100°C程度の温度では変形しない耐熱性を有し、めっきや蒸着に対しても十分に耐え得るもののが用いられる。一例として、ポリエチレンテレフタレートからなるキャリアフィルム1が有利に用いられる。

【0027】金属箔2は、たとえば銅箔によって与えられる。このような金属箔2は、めっきによって形成されることが好みしい。

【0028】また、金属箔2は、得ようとする積層型セラミック電子部品において必要とされる導体膜のパターンを得るために、たとえば、金属箔2にレジストをコートし、フォトリソグラフィに基づいて露光および現像を行なった後、エッチング処理することによってパターニングされる。図1(1)に示した金属箔2は、このようなパターニング後の状態である。

【0029】次に、図1(2)に示すように、キャリアフィルム1によって裏打ちされた金属箔2の外側に向く第1の表面3が酸化され、それによって第1の酸化膜4が形成される。この第1の酸化膜4の厚みは、好みしくは、0.01～30μmの範囲となるようにされる。

【0030】上述した酸化処理を行なうにあたっては、たとえば、調整された雰囲気中で金属箔2を熱処理する

工程が実施される。この酸化のための熱処理において、雰囲気を与える酸素分圧を変更したり、雰囲気中に水蒸気やオゾンなどを導入したり、熱処理において適用される温度や処理時間を変更したりすることにより、上述した第1の酸化膜4の厚みを調整することができる。なお、熱処理の温度に関しては、ポリエチレンテレフタレートからなるキャリアフィルム1の変形が生じにくい、150°C以下であることが好みしい。

【0031】金属箔2を構成する金属に関して、たとえばアルミニウムのように、酸化によって不動態となる金属では、表面に極めて薄い酸化膜が形成されることによって、内部への酸素の拡散が不可能となり、酸化が進行しないため、所定の厚みを有する酸化膜を形成することが困難である。

【0032】これに対して、金属箔2がたとえば銅から構成される場合には、酸化銅は不動態ではなく、むしろボーラスな構造を有しているので、酸素を内部に拡散させることができ、酸化処理条件を管理することによって、任意の厚みの酸化膜4を容易に形成することができる。この観点から、金属箔2を構成する金属として、銅のほか、銀、パラジウム、ニッケル、モリブデン、タンゲステンもしくは錫またはこれら金属を主成分として含むものを有利に用いることができる。

【0033】次に、図1(3)に示すように、セラミックグリーンシート5が用意され、金属箔2の第1の表面3をこのセラミックグリーンシート5に対向させた状態で、キャリアフィルム1からセラミックグリーンシート5上に、金属箔2が転写される。

【0034】上述した転写にあたっては、たとえば、適当な圧力および温度が付与されるホットスタンピングが適用される。

【0035】また、セラミックグリーンシート5は、たとえば1000°C以下の温度で焼成可能な低温焼結セラミック材料を含むことが好みしい。この低温焼結セラミック材料は、焼成温度において、適正な粘度となるガラス成分を含んでおり、このようなガラス成分としては、金属酸化物との濡れ性が良好であり、かつ金属酸化物を溶解させる溶解度が適正な範囲にあることが好みしい。

【0036】次に、図2(1)に示すように、セラミックグリーンシート5上に転写された金属箔2の外側に向く第2の表面6が酸化され、それによって、第2の酸化膜7が形成される。この第2の酸化膜7を形成するための方法および条件については、前述した第1の酸化膜4の場合と実質的に同様とできる。また、第2の酸化膜7についても、その厚みは0.01～30μmの範囲にあることが好みしい。

【0037】次に、図2(2)に示すように、複数のセラミックグリーンシート5が積層され、それによって、生の積層体8が作製される。なお、図2(2)においては、生の積層体8は、その積層方向での一部のみが図示

されているに過ぎないが、金属箔2がセラミックグリーンシート5に接する面のいずれもが、酸化膜4または7によって与えられている。

【0038】次に、生の積層体8は、加熱されながら積層方向にプレスされた後、脱バインダ工程を経て、還元雰囲気中で焼成される。

【0039】この焼成工程において、セラミックグリーンシート5に含まれるガラス成分は、加熱されて低粘度状態になり、毛細管現象に基づき、酸化膜4および7の各々に浸透し、酸化膜4および7中で漏れ広がる。

【0040】このように、酸化膜4および7中に漏れ広がったガラス成分は、酸化膜4および7を構成する酸化銅のような酸化物を一部溶解しながら、酸化物とセラミック粒子との間にアンカー構造を形成する。また、ガラス成分は、金属箔2における酸化膜4および7と他の金属部分との各界面に到達すると、これら界面では、ケミカルボンドを生成し、それによって、セラミックグリーンシート5側のセラミックと金属箔2とを強固に接合する。

【0041】金属箔2を構成する金属として銅が用いられる場合、酸化膜4および7は主としてCu<sub>2</sub>Oによって構成され、上述した界面では、Cu-Cu-Cu-O-Cu-O-Si-O-というようなケミカルボンドが生成される。

【0042】このように、セラミックグリーンシート5を焼成して得られるセラミック層と金属箔2との接着力を高めるため、酸化膜4および7が重要な役割を果たしている。このような酸化膜が形成されない場合には、金属箔2を構成する銅のような金属とガラス成分との漏れ性が良好でない上に、金属箔2が緻密であるため、ガラス成分は金属箔2に浸透することはない。

【0043】また、酸化膜4および7の各厚みは、前述したように、0.01~30μmの範囲にあることが好ましい。酸化膜4および7の各厚みが0.01μm未満と薄くなると、ガラス成分中に酸化銅のような金属酸化物が実質的にすべて溶解してしまい、酸化膜4および7とセラミック層との界面でのアンカー構造が形成されなかったり、金属箔2における酸化膜4および7と他の金属部分との界面でケミカルボンドが生成されなかったりすることがある。他方、酸化膜4および7が30μmを超えて厚くなると、ガラス成分が酸化膜4および7の各々の全体に浸透せず、酸化膜4および7の各々において、酸化膜4および7本来の脆弱な部分がそのまま残ってしまうことがある。

【0044】以上説明した実施形態は、積層型セラミック電子部品の製造方法に関するものであり、金属箔2によって内部導体膜を形成しようとするものである。そのため、金属箔2の第1および第2の表面3および6の双方にセラミックグリーンシート5が接触し、これら第1および第2の表面3および6に関してセラミック部分と

の接着力を高める必要があり、それゆえ、これら第1および第2の表面3および6に沿って第1および第2の酸化膜4および7をそれぞれ形成するようにしている。

【0045】しかしながら、金属箔がその片面でしかセラミック部分と接触しない場合には、金属箔の一方の表面のみに沿って酸化膜を形成すれば足りる。すなわち、積層型セラミック電子部品の外表面上に形成される導体膜、あるいは、より一般的に、セラミック電子部品に備えるセラミック素体の外表面上に形成される導体膜については、これら導体膜を与える金属箔の、セラミック部分に接觸する側においてのみ酸化膜を形成すれば足りる。

【0046】上述のことを、図1を再び参照して説明すると、図1(1)に示すように、キャリアフィルム1によって裏打ちされた金属箔2を用意した後、図1(2)に示すように、キャリアフィルム1によって裏打ちされた金属箔2の外側に向く表面3を酸化し、酸化膜4を形成する。

【0047】次いで、図1(3)に示すように、金属箔2の酸化された表面3をセラミックグリーンシートあるいは生のセラミック成形体5に対向させた状態で、キャリアフィルム1から生のセラミック成形体5上に、金属箔2を転写することが行なわれる。

【0048】そして、上述のように金属箔2が転写された生のセラミック成形体5を還元性雰囲気中で焼成する工程を経て、所望のセラミック電子部品が得られる。

【0049】なお、上述した実施形態では、金属箔2に対して所望のパターンを与えるため、キャリアフィルム1によって裏打ちされた金属箔2をエッチングによって30バーニングする工程を、金属箔2の第1の表面3に第1の酸化膜4を形成する工程の前に実施したが、このようなバーニング工程は、金属箔2をセラミックグリーンシートまたは生のセラミック成形体5に転写する工程よりも前であれば、いずれの段階で実施してもよい。たとえば、第1の酸化膜4を形成した後、あるいは第2の酸化膜7を形成した後に、このようなバーニング工程を実施してもよい。

【0050】また、キャリアフィルム1上に金属箔2を形成した後、金属箔2のバーニングを行なうのではなく、キャリアフィルム1上に金属箔2を形成する段階で、たとえばマスクを用いるなどして、予めバーニングされた金属箔2を形成するようにしてもよい。また、セラミックグリーンシートまたは生のセラミック成形体5へ金属箔2を転写する工程において、金属箔2の所定の部分のみを選択的に転写するようにして、金属箔2のバーニングを行なうようにしてもよい。

【0051】以下に、この発明による効果を確認するために実施した実験例について説明する。

【0052】

【実験例】ポリエチレンテレフタレートからなるキャリ

アフィルムを用意し、これに対して、触媒付与および活性化処理を行なった後、化学めっきを液温80°Cで4分間実施し、厚み5μmの銅からなる金属箔を形成した。

【0053】次いで、この金属箔にレジストをコートし、フォトリソグラフィによる露光および現像を行ない、希硝酸で2秒間エッチングを行ない、金属箔をパターニングした。

【0054】次いで、このようにパターニングされた銅からなる金属箔を、キャリアフィルムによって裏打ちされた状態で、空気雰囲気中において、80°Cの温度で20分間、熱処理した。これによって、金属箔の外側に向く表面に、平均厚み約0.8μmの酸化膜を形成した。この酸化膜の主成分は、Cu<sub>2</sub>Oであったが、金属銅やCuOも検出された。

【0055】次に、金属箔の酸化膜が形成された表面をセラミックグリーンシートに対向させた状態で、キャリアフィルムからセラミックグリーンシート上に、金属箔を転写した。ここで、セラミックグリーンシートとして、アルミニウム50重量%およびAl-Si-Ba-Sr-B-O系ガラス50重量%を含む低温焼結セラミック材料を含むものを用いた。また、転写に際して、ホットスタンピングを適用し、このホットスタンピングにおいて、100kg/cm<sup>2</sup>の圧力および100°Cの温度を10秒間付与した。

【0056】次に、セラミックグリーンシート上に転写された金属箔の外側に向く表面を、前述した条件と同様の条件によって酸化し、この表面に沿っても酸化膜を形成した。

【0057】次いで、上述のように相対向する表面の各々に酸化膜を形成している金属箔を有するセラミックグリーンシートを複数枚積層し、得られた生の積層体を、80°Cの温度および1000t/cm<sup>2</sup>の圧力で45秒間プレスした。

【0058】次いで、このプレス後の生の積層体を、脱バインダ処理した後、還元性雰囲気中において950°Cの温度で焼成し、多層セラミック基板を作製した。

【0059】このようにして得られた試料に係る多層セラミック基板について、剥離試験によって測定した金属箔とセラミック部分との接合強度は、1.9kgf/cm<sup>2</sup>となった。

【0060】これに対して、比較例として、酸化膜を形成しないことを除いて、上述した操作と同様の操作を経て得られた多層セラミック基板においては、金属箔とセラミック部分との接合強度は、0.4kgf/cm<sup>2</sup>に過ぎなかつた。

#### 【0061】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、セラミック電子部品または積層型セラミック電子部品を製造するにあたって、導体膜として金属箔を用いながら、この金属箔のセラミック部分に接する表面を酸化すること

によって、酸化膜を形成しているので、セラミック部分と金属箔との接合強度を高めることができる。

【0062】また、この発明によれば、セラミック電子部品または積層型セラミック電子部品において、導体膜を金属箔によって形成しているので、導電性ペーストを用いる場合に比べて、導体膜の薄層化、高周波特性の改善、およびパターンの微小化を図ることができる。

【0063】この発明において、金属箔を構成する金属として、銀、パラジウム、銅、ニッケル、モリブデン、タンゲステンおよび錫から選ばれた少なくとも1種を用いると、酸化によって不動態となることがないため、所望の厚みの酸化膜を容易に形成することができる。

【0064】また、この発明において、金属箔をめっきによって形成するようにすれば、スパッタリングなどの他の薄膜プロセスに比べて、低コストで金属箔を形成することが可能となる。

【0065】また、この発明において、金属箔の表面を酸化するに際して、調整された雰囲気中で金属箔を熱処理するようにすれば、金属箔の表面に形成される酸化膜の厚みを容易に制御することができる。

【0066】上述した酸化膜の厚みに関して、これを0.01~30μmの範囲に選ぶと、金属箔とセラミック部分との間で強固な接合状態をより確実に得ることができる。

【0067】特に、生のセラミック積層体がガラス成分を含む場合、このガラス成分が酸化膜に浸透し、ガラス成分によるアンカー構造やケミカルボンドが形成され、セラミック部分と金属箔との接合強度をより高めることができる。

【0068】また、この発明において、金属箔を生のセラミック成形体またはセラミックグリーンシートに転写する工程より前に、キャリアフィルムによって裏打ちされた金属箔をエッチングによってパターニングするようにすれば、パターニングを能率的に行なうことができるとともに、金属箔に対して微小なパターンを容易に与えることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態による積層型セラミック電子部品の製造方法に含まれる各工程を図解的に順次示す断面図である。

【図2】図1に示した工程に続いて実施される各工程を順次図解的に示す断面図である。

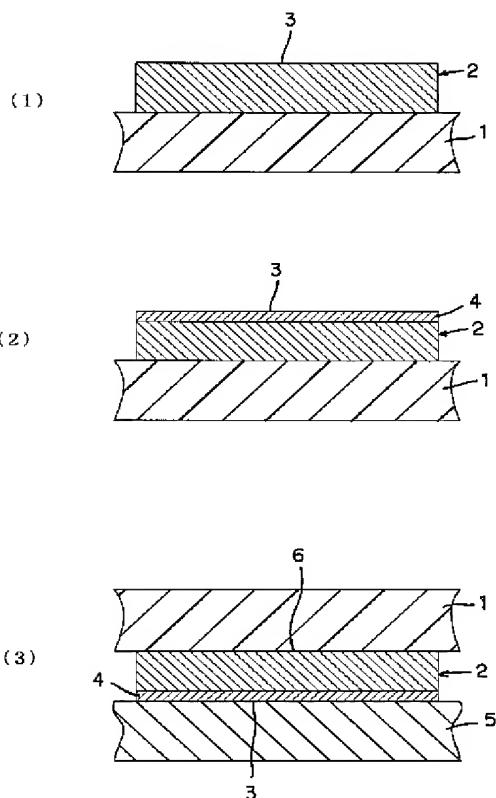
#### 【符号の説明】

- 1 キャリアフィルム
- 2 金属箔
- 3 第1の表面
- 4 第1の酸化膜
- 5 セラミックグリーンシートまたは生のセラミック成形体
- 6 第2の表面

1 1

## 7 第2の酸化膜

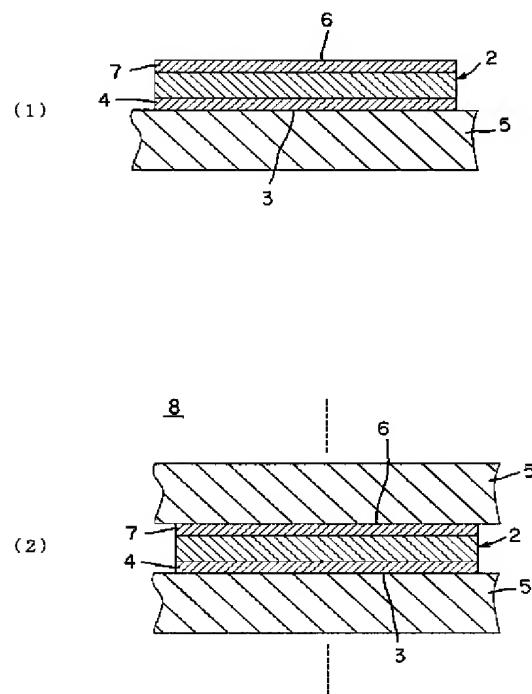
【図1】



1 2

## 8 生の積層体

【図2】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5E082 AB03 BC32 EE03 EE24 EE26  
 FF14 FG25 FG26 FG44 FG54  
 LL02 MM24 PP09  
 5E343 AA02 AA24 BB06 BB24 BB25  
 BB34 BB39 BB40 BB44 BB48  
 BB71 DD33 DD56 DD63 EE52  
 ER38 ER39 ER42 ER52 GG02  
 GG04 GG08  
 5E346 AA02 AA12 AA15 AA22 AA32  
 AA51 CC32 CC35 CC36 CC38  
 CC39 DD32 EE24 EE27 EE28  
 GG18 GG22 GG27 GG28 HH06  
 HH11 HH24

**PAT-NO:** JP02002084056A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 2002084056 A  
**TITLE:** CERAMIC ELECTRONIC PARTS,  
ITS MANUFACTURING METHOD,  
LAMINATED CERAMIC ELECTRONIC  
PARTS, AND ITS MANUFACTURING  
METHOD  
**PUBN-DATE:** March 22, 2002

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
BABA, AKIRA	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
MURATA MFG CO LTD	N/A

**APPL-NO:** JP2000274293

**APPL-DATE:** September 11, 2000

**INT-CL (IPC):** H05K003/00 , H01G004/30 ,  
H05K003/20 , H05K003/38 ,  
H05K003/46

**ABSTRACT:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To make high adhesion strength obtainable between metal foil and a ceramic portion in ceramic parts even when a conductive film is formed of a metal foil.

SOLUTION: After an oxidized film 4 is formed by oxidizing the surface 3 of a metal foil 2 formed on a carrier film 1, the metal foil 2 is transferred to a green ceramic sheet 5. Consequently, that surface 3 of the foil 2 coated with the oxidized film 4 comes into contact with the ceramic sheet 5. When a baking process is performed in a reduced atmosphere in this state, a ceramic layer resulting from the green ceramic sheet 5 and the metal foil 2 are strongly joined to each other.

COPYRIGHT: (C) 2002, JPO